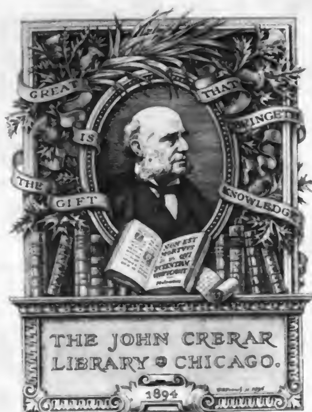

GREAT
THAT
IS
WINGETH
THE
GIFT
KNOWLEDGE
THE JOHN CRERAR
LIBRARY CHICAGO.
1894

19

Jahresbericht

über

die städtische Gewerbschule,

womit zu der

Dienstag den 7. April 1857

im Sitzungssaale der Stadtverordneten

(Eingang von der Breiten Straße)

stattfindenden

öffentlichen Prüfung der Schüler

die

höchsten und hohen Behörden,

so wie

alle Gönner und Freunde des Schulwesens

ehrerbietigst einladet

der Director der Gewerbschule

Dr. Friedrich Köhler,

Professor.

Inhalt:

Berlin, 1857.

Druck der Nauck'schen Buchdruckerei.

Ueber den Zusammenhang der Blattstellung mit dem Bau des dicotylen Holzringes.

Die Lehre von der Blattstellung hat nachgewiesen, daß die Blattorgane an der Axe des Pflanzenkörpers nach einem bestimmten geometrischen Gesetz vertheilt sind. Sie hat dies Gesetz durch Beobachtung der Blätter auf der Stengeloberfläche, durch Construction von Linien, welche die Blattansätze verbinden, und durch Bestimmung der Winkel, in denen die Blätter in ihrer Richtung von einander abweichen, näher festgestellt.

Es hat sich dabei ergeben, daß ursprünglich alle Blätter in einer Spirallinie erscheinen, innerhalb welcher sie Abweichungs- oder „Divergenz-Winkel“ zeigen, die für dieselbe Blattformation an einem Sproß oder einer Pflanzenart annähernd constant sind, und welche in zweckmäßigster Weise als Brüche des Kreises so ausgedrückt werden, daß ihre Zähler zugleich die Zahl der Spiralumläufe und ihre Nenner die Zahl der Blätter angeben, welche erscheinen, bevor ein solches wieder genau über das Ausgangs-Blatt zu stehen kommt.

Es ist dadurch festgestellt, daß unter allen vorkommenden Blattstellungen diejenigen die häufigsten sind, deren Divergenzen ihrem Werthe nach zwischen $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{3}$, oder genauer zwischen $\frac{2}{5}$- und $\frac{3}{8}$-Kreis dergestalt schwanken, daß sie sich in die Ordnung der Kettenbruchreihe $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{5}{13}$, $\frac{8}{21}$ u. s. w., der sogenannten Hauptkette, stellen lassen.

Es ist ferner bekannt, daß jedes Blatt ein oder mehrere Gefäßbündel aus dem Holzkreise des Stengels enthält, welche aufwärts das Blatt mit Gefäßen versorgen, abwärts zugleich mit dem übrigen Holz im Stengel hinabziehen. Und zwar stammen die Blattgefäßbündel aus dem innersten Ringe des Holzes, der als sogenannte Markscheide das Mark umgiebt.

Da nun jede in der äußern Erscheinung ausgeprägte Gestaltung im innern Bildungsgesetz des Organismus selbst ihren Grund finden muß, so liegt die Frage nah, in welchem Zusammenhang die Blattstellung mit dem Bau und der Entwickelung des Sprosses selbst stehen, und wie sie sich in seinem Innern wiederspiegeln möge.

Mehrfache darauf zielende Untersuchungen sind daher angestellt, die umfassendsten von Lestiboudois*), welcher besonders in einer Anzahl von Pflanzen, die decussirte oder rein alterne Blätter tragen, eine diesen Stellungen völlig entsprechende Symmetrie des Holzringes nachgewiesen hat.

Weniger erschöpfend sind jedoch dieses und andrer Forscher Untersuchungen an Stengeln mit spiralständigen Blättern. Man begnügt sich im Allgemeinen zu schnell mit dem Ausspruch, daß die Gefäßstränge der Blätter Verzweigungen derjenigen des Stengels seien, und selbst Lestiboudois, der der Gesetzmäßigkeit dieser Verzweigung nachspürt, verläßt bald den sichern Boden der Beobachtung, und giebt sich mit einer allgemein schematisirenden Darstellung zufrieden. Weder er noch Andere haben die Untersuchung erschöpfend genug bis zu den mikroskopischen Elementartheilen fortgeführt, und so die Entscheidung der Frage vor die letzte Instanz gebracht.

Da es mir nun schien, daß, mochte die Antwort ausfallen, wie sie wollte, doch immer dabei ein gewisser Gewinn für die vergleichende Phytotomie zu erlangen sein müsse, so habe ich noch einmal versucht, die Fragen:

1) in wieweit einerseits die Blattstellungsgesetze in der Elementar-Anatomie des Stengels wieder zu erkennen seien, und
2) welchen Einfluß andrerseits der Bau und die Entwickelung des Sprosses selbst etwa auf die Anordnung der Blätter und ihrer Theile ausüben möchte,

ihrer Beantwortung durch vergleichende Betrachtung der Stengelanatomie näher zu führen.

Die Vorführung einiger Beispiele mag am einfachsten dienen, die bisher gewonnenen Ergebnisse darzulegen, und ich beginne mit einer Pflanze, welche, von besonders einfachem Bau des Holzringes, geeignet ist, die zu besprechenden Verhältnisse vorzugsweise übersichtlich zu zeigen.

Die ausdauernden Sprosse von Arabis albida, welche zahlreiche Laubblätter an ziemlich kurzen Stengelgliedern tragen, gewähren ein gutes Beispiel einer normalen, d. h. der „Hauptkette" angehörigen Blattstellung, wennschon sich keins der einfacheren Stellungsverhältnisse, $\frac{2}{5}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{5}{13}$, $\frac{8}{21}$, wie die Betrachtung der Blattrosette zeigt, ganz genau ausspricht, und höhere sich nicht mehr abschätzen lassen. Dem Augenmaaß nach hält die Anordnung zwischen den genannten Divergenzen etwa das Mittel, sich bald dieser bald jener scheinbar mehr zuneigend.

Auf dem entrindeten Zweig kommen einem bei Beurtheilung der gegenseitigen Ueberordnung der Blätter die Streifen der Bastschicht zu Hülfe, welche, unter sich und der Stengelaxe annähernd parallel, die Fehler vermeiden lassen, die etwa aus secundärer Drehung und Biegung des Stengels entspringen möchten. Indem sich durch diese die Ansätze von einer Zahl über einander folgender Blätter auf eine gegen die Stengelaxe senkrechte Kreis-Ebene projiciren,

*) Lestiboudois, Phyllotaxie anatomique, Ann. d. sc. nat. III. X. Bot.

sieht man leicht, daß jedes 6. Blatt neben dem entsprechenden ersten nach der Seite des dritten hin steht, und daß mithin die 6 ersten Blätter in der Peripherie derselben in der Ordnung 1, 4, 2, 5, 3, 6, 1 auf einander folgen.

Bei mikroskopischer Betrachtung eines Querschnitts (Fig. 1.), der mitten aus dem Stengel, wo derselbe mit entwickelten Blättern besetzt ist, entnommen ist, findet man unterhalb des Rindenparenchyms zunächst diese Bastschicht wieder (Fig. 1,b.), bestehend aus wenigen Reihen jener weiten, verhältnißmäßig kurzen, prismatischen Bastzellen, welche oft den Erstlings-Bast selbst bei Holzgewächsen ausmachen. Dieselbe ist nicht ringsum gleichmäßig, sondern vielmehr stellenweis dünner oder auch wohl unterbrochen, und aus streckenweis bald weiteren bald weniger weiten Zellen gebildet, so daß sie aus einzelnen Bogenstücken zusammengesetzt erscheint. Diese Ungleichheit veranlaßt eben jene oberflächliche Streifung des entrindeten Stengels. Auf diese Bastschicht folgt ein in der Entstehung begriffenes Periderma (p), dann eine Lage feinzelligen Rindenparenchyms (r), dann die Cambialschicht (c), die nach innen in den eigentlichen Holzring (t) übergeht, der seinerseits in ziemlich geschlossener aber im Allgemeinen dünner Lage das Mark (m) umgiebt.

Aber auch dieser ist nicht gleichmäßig. Vielmehr zeigen sich zweierlei Gefäße; dem Cambium näher sieht man die Oeffnungen prismatisch 4—6kantiger, kurzgliedriger, getüpfelter Gefäße, die oft vergleichsweise weit erscheinen, und ringsum in großer Zahl verbreitet sind; mehr nach innen finden sich ziemlich kreisrunde engere Lumina echter Spiralgefäße (s) in einzelnen meist gegen das Mark vorspringenden Gruppen. Jene weiten getüpfelten, wie diese engen abrollbaren Gefäße sind mit feinen, großentheils kaum verdickten Holzzellen (h) untermischt, und besonders nach innen von ihnen umgeben. Ueberdies ist ihre Kreisstellung rings um das Mark her von einzelnen kleinen Bündeln anderer stark verdickter, getüpfelter Holzzellen (F. 1, 8, h′) unterbrochen, wodurch sie selbst in eine Anzahl größerer Gruppen mehr oder weniger deutlich getrennt werden, welche eben die einzelnen sogenannten Gefäßbündel vorstellen. Je näher der Gipfelknospe, desto deutlicher wird diese Sonderung. Dagegen findet im entwickelten Sproß eine Trennung der Gruppen durch breitere Markstrahlen nicht statt.

Man sieht diese Gefäßbündel nun unter sich verschieden gestaltet und ungleich aus ihren Elementen zusammengesetzt. Nicht schwer findet man aus allen dasjenige heraus, das in den zunächst oberhalb des Schnittes entspringenden Blattstiel laufen soll, da es, zumal dicht unter dem Blatt, vor allen andern durch Größe und Gestalt ausgezeichnet ist. (F. 1. 1). Es beginnt an seiner der Stengelaxe zugekehrten Seite mit einer Gruppe feiner, langgestreckter Zellen (h). Um diese stellen sich halbmondförmig die Spiralgefäße (s), erst sehr fein, dann nach und nach etwas weiter, in mehreren Reihen. Nun folgen meist eine oder ein Paar Reihen getüpfelter, kantiger Gefäße (t). Die beiden Gefäßarten lassen sich unter dem Mikroskop durch mancherlei optische Verhältnisse viel leichter unterscheiden, als es sich in einer zumal so kleinen Zeichnung des Querschnitts wiedergeben läßt, obwohl es auf einem solchen sich freilich auch am Object selbst nicht immer erkennen läßt, zu welcher Form jedes

einzelne Gefäß gehört. Das ganze Bündel ist nach außen gegen das Cambium zu gewölbt, nach innen flach oder etwas keilförmig vorspringend.

Beachtet man nun die Drehung der Blattspirale außen am Stengel und die Baststreifung, so wird man diesem Gefäßstrange des nächstniedersten Blattes schräg gegenüber leicht einen andern wahrnehmen (2), der durch seine Aehnlichkeit mit jenem leicht verräth, daß er für das nächst höhere Blatt bestimmt ist. Er gleicht in den allgemeinen Verhältnissen dem ersten, erscheint nur etwas weniger halbmondartig gekrümmt, und ist gewöhnlich etwas reicher an weiteren prismatischen Tüpfelgefäßen (t), etwas ärmer an engen abrollbaren Spiralgefäßen (s).

Eine vergleichende Prüfung der übrigen Gefäßgruppen des Kreises läßt in einem Abstand vom 2 Bündel, welcher gleich dem zwischen diesem und dem ersten ist, eine dritte Zellgruppe als Bündel des dritten Blattes erkennen, welche, an Gestaltung und Bestandtheilen sich etwa zum Strang 2 verhaltend, wie dieser zu 1, noch mehr Tüpfel- und noch weniger Spiralgefäße besitzt, und im Ganzen weit schmaler und schwächer ist. Er steht dem ersten Strange näher als dem zweiten, und alle drei geben die Abstände der ersten 3 Blätter in horizontaler Projection.

Dieses Abstandsverhältniß dreier Blätter muß sich in stetiger Folge den Stengel hinauf wiederholen. Wie vom ersten das zweite und dritte, ebenso weicht von diesem das vierte und fünfte ab. Jede Dreizahl auf einander folgender Blätter theilt den Stengelumfang in proportionale Abschnitte, ebenso also müssen die zugehörigen Gefäßstränge den Holzring theilen. Dadurch läßt sich der Ort ermitteln, wo das 4. Blattgefäßbündel zwischen dem ersten und zweiten zu suchen ist. Prüft man nun den Querschnitt an dieser Stelle, so fällt einem freilich keine Zellgruppe als so deutlich gesondert und so abgeschlossen in ihrer Gestalt auf, als jene ersten drei. Man bemerkt vielmehr einen oft ganz zusammenhängenden Bogen prismatischer Tüpfelgefäße, der fast den ganzen Abstand der Gefäßstränge 1 und 2 erfüllt. Doch zeigt sich, an seiner centralen Seite, etwas näher an Bündel 1 als an 2, eine nach innen vorspringende Gruppe feiner Spiralgefäße (4). Dieselben sind zwar weit weniger zahlreich, als sie es in den 3 ersten gesonderten Strängen sind, und nach außen von einer viel stärkern Lage von Tüpfelgefäßen begleitet; doch lassen ihre Stellung im Kreise und der Vergleich mit jenen dreien keinen Zweifel, daß sie zu dem Gefäßbündel gehören, welches aufwärts in das von der Schnittstelle aus vierte Blatt geht.

Wie diese Gefäßgruppe zwischen Strang 1 und 2 im Holzringe genau an der Stelle des 4. Blatts steht, so findet sich eine ähnliche zwischen 2 und 3 genau dort, wo oberhalb der fünfte Blattstrang abgeht, gebildet durch eine starke Bogenlage weiter Tüpfelgefäße, an deren innerer Seite sich eine noch kleinere Gruppe von Spiralgefäßen findet (5), und ebenso ein 6. Bündel am Orte des 6. Blattes dicht neben dem ersten, dessen Spiralgefäße meist nur noch sehr wenige sind, begleitet von sehr zahlreichen und weiten Tüpfelgefäßen (6).

Die Gleichheit der Abstände dieser 6 Zellgruppen in ihrer Aufeinanderfolge bei zweimaliger Umkreisung des Holzringes, der allmähliche Uebergang ihrer Gestalten vom ersten bis

zum sechsten und die Uebereinstimmung ihrer Stellung im Innern mit der Anordnung der Blattansätze draußen auf der Stengelfläche lassen keinen Zweifel, daß sie den sechs Gefäßsträngen entsprechen, die oberhalb des gegebenen Schnitts in die sechs ersten Blätter laufen. Solche 6 Gefäßbündel finden sich leicht in jeglichem Querschnitt jedes Arabis-Stengels.

Aber es ist in der vorliegenden Abbildung noch mehr zu finden. Wie der 6. Blattstrang zwischen dem 3. und 1. erscheint, so läßt sich in kräftigen Sprossen auch noch die Spur eines siebenten zwischen dem vierten und zweiten finden. Denn die Bogenreihe der Tüpfelgefäße, welche vom 4. Strange an gegen den 2. hin fortläuft, zeigt zwischen beiden noch eine abgesonderte sehr kleine Gruppe von Spiralgefäßen (7) auf ihrer centralen Seite. Und ebenso ist auch endlich noch eine 8. Gruppe zwischen dem 5. und 3. Strange unverkennbar, obschon bei ihr nur äußerst wenig abrollbare Gefäße mit Mühe zu finden sind und sie fast nur aus Tüpfelgefäßen (8) besteht.

Es lassen sich so auf irgend einem gegebenen Querschnitt eines Arabis-Sprosses stets 6, häufig 8 Gefäßbündel bemerken, die schon bei Betrachtung eines einzelnen Querschnitts mit großer Wahrscheinlichkeit als den ersten 6 bis 8 auf einander folgenden Blättern zugehörig zu deuten wären; und was bei Betrachtung eines Schnittes wahrscheinlich wird, erhebt sich zur thatsächlichen Gewißheit, wenn man Schnitte aus aufeinanderfolgenden Interfolien mit einander vergleicht, und Strang für Strang durch sie hindurch verfolgt. Jeder einzelne nimmt, während er durch den Stengel aufwärts zieht, nach und nach alle die Gestalten an, die wir auf einem gegebenen Querschnitt zugleich im Kreise erblicken, als 8 verschiedene Zustände von 8 verschiedenen Bündeln. Alle mit einander stehen in ungefährer Folge einer $\frac{3}{8}$-Stellung, d. h. sie bilden die Horizontalprojection der dreimal um den Sproß gewundenen Blattspirale mit nahezu $\frac{3}{8}$-Divergenz.

Wo man den Stengel auch durchschneidet, findet man ein ähnliches Bild, das sich stets auf das beschriebene zurückführen läßt, wenn man den Gefäßstrang des nächst austretenden Blattes zum Ausgangspunkt nimmt. Nur daß, je tiefer in den Stengel hinab, die Zahl der getüpfelten weiten Gefäße, die zur Verstärkung des Holzringes dienen, desto größer wird, und daß das siebente und achte Bündel nicht überall deutlich, oft gar nicht erkennbar sind. (Fig. 7, 8.)

Daß aber die Gefäßbündel normal gestellter spiralständiger Blätter im Holzring herabziehend überall in ihrer ursprünglichen Ordnung wiederzufinden sind, ist im Grunde nur die factische Bestätigung dessen, was man sich schon lediglich aus der Betrachtung der Stengeloberfläche, ohne erst zu zergliedern, hätte denken können. Es ist daher weiter zu fragen, wo endlich die Stränge aufhören, einzeln unterscheidbar zu sein, wo sie ihren Ursprung nehmen, und mithin, in welchem letzten Zusammenhange sie schließlich unter einander stehen, und was sich dabei für den Bau des gesammten Holzringes ergebe.

Fasse man noch einmal irgend einen einzelnen Blattgefäßstrang ins Auge, und folge ihm in seinem Lauf durch den Stengel, von seinem Austritt in das Blatt an abwärts.

Man könnte dazu am sichersten den ganzen Spross Schnitt für Schnitt abtragen, oder ihn wenigstens auf mehreren Schnitten in jedem Interfolium betrachten. Doch wird man sich, nachdem man eine Anzahl derselben untersucht hat, bald überzeugen, daß man durch Vergleichung der auf einem und demselben Schnitte vereinigten Gefäßstränge schneller und ebenso gut zum Ziele kommt, nachdem man nur wenige Schnitte aus verschiedenen Höhen des Stengels entnommen hat. Dabei ist eins beim Vergleich der Gefäßbündel verschiedener Blätter nicht zu vergessen, daß natürlich, wie diese, so auch jene nicht alle unter einander von absolut gleicher Stärke sein können.

In der Basis des Stiels von einem ausgewachsenen Blatt selbst zeigt der Querschnitt des Gefäßstranges eine starke Halbmond-Stellung abrollbarer Spiralgefäße. Ihre der obern Stielfläche („Markseite") zugekehrte Höhlung ist mit sehr langen feinen schwach verdickten Holzzellen erfüllt Nach außen folgt eine Bogenschicht Cambialgewebe, dann eine ähnliche Lage von Bast. Das Ganze bildet ziemlich einen Halbkreis.

In dieser Gestalt findet man das Bündel im Stengel wieder, wo es eben den Holzkreis verläßt. Abwärts durch den Stengel verfolgt, zeigt es nun die Veränderungen, welche in den acht neben einander stehenden Strängen des Querschnitts sich folgendermaßen darstellen.

Zunächst streckt sich die Halbmondgestalt, so daß sie in die Kreisperipherie des Holzringes paßt. Dabei werden die feinen Holzzellen axenwärts zu einer stumpfen Leiste hervorgedrängt. Zugleich legen sich auf die äußere Seite des Spiralgefäßbogens einzelne noch ziemlich enge Tüpfelgefäße, die aufwärts kaum bis in den untersten Theil des Blattstiels zu gelangen scheinen.

Allmählich verstärkt sich nun die Lage der Tüpfelgefäße auswärts durch immer weitere und zahlreichere, wodurch die Spiralgefäße selbst mit den feinen Holzzellen axenwärts vorgeschoben werden. Zugleich nimmt die Zahl dieser beiden Formen fortwährend schnell ab.

Etwa im 4., 5. oder 6. Interfolium abwärts hat die Lage der Tüpfelgefäße ihr Maximum erreicht, und nimmt später wieder ab. Der Spiralgefäße und innern Holzzellen werden so wenig, daß die durch sie gebildete vorspringende Kante bis zum 8. Stengelglied schon fast ganz abgeflacht ist

Haben wir es nun mit einer reinen $\frac{3}{8}$-Stellung zu thun, so muß jeder Blattstrang, nachdem er durch 8 Interfolien hinabgezogen ist, nun genau auf einen abwärts-neunten Strang treffen. Der Verlauf der Baststreifen auf dem entrindeten Stengel läßt es fast so scheinen. Die Betrachtung der Gipfelrosette aber, wie schon oben bemerkt, zeugt dagegen.

Geht das Stellungsverhältniß über $\frac{3}{8}$ hinaus, so hat das 9. Blatt zwischen 1 und 4 zu stehen. Das 4. Bündel unsers Schnitts steht mit seiner innern Leiste dem 7. näher, als dem 1., d. h. der Raum zwischen 1 und 4 ist vergleichsweise größer. Die Tüpfelgefäße, die ihn erfüllen, lassen Zweifel, ob sie zu 4 gehören. Da bemerkt man denn bei genauer Prüfung an ihrer Axenseite noch ein Paar feine Spiralgefäße (Fig. 1. 9, s), von denen

des Stranges 4 getrennt. Sie lassen sich als letzte Ausläufer, oder, wenn man lieber will, als erste Anfänge des Spiralgefäßbündelchens eines neunten Stranges deuten.

Vergeblich dagegen sucht man im vorliegenden Querschnitt eines 10., 11. u. s. w. Stranges Spuren zwischen 2 und 5, 3 und 6, u. s. w. Statt ihrer findet man höchstens noch ein Paar vereinzelte Tüpfelgefäße, jedoch ist die meist deutliche Lücke durch ein Bündelchen jener oben erwähnten, stark verdickten Holzzellen ausgefüllt. (Fig. 1. (10), (11), h').

Die ähnliche Wiederholung dieser Erscheinung auf verschiedenen Querschnitten desselben Sprosses zeugt auch für ihre Gesetzmäßigkeit. Schwächere Sprosse lassen oft schon an Stelle des 7., 8., 9. Blattstranges höchstens dergleichen Holzbündel finden, so daß dann nur 6 Bündel den Kreis erfüllen. (Fig. 7, 8: (7), (8), (9).)

Demnach beginnt der Gefäßstrang, welcher in einen gegebenen Blattstiel austritt, etwa im 6. bis 9. tieferen Interfolium mit einzelnen feinen Spiralgefäßen und Holzzellen, die an der inneren Fläche des Holzringes stehen, und deren Zahl allmählich zunimmt, so daß sie eine immer stärker vorspringende axile Leiste bilden, bis sie endlich als halbcylindrischer Strang seitwärts in das Blatt abgehen. Sie stehen nirgends mit dem Nachbarbündel in nachweisbar unmittelbarer Verbindung.

Dies Bündel ist in seinem ganzen Verlauf durch den Stengel von einer Lage stärkerer Tüpfelgefäße begleitet, die zugleich mit ihm oder etwas tiefer in geringer Zahl auftreten, sich aufwärts schnell vermehren, um wieder abzunehmen und beim Austritt in das Blatt zu verschwinden. Sie stehen an ihrem untern Ende mit den Nachbarbündeln in Berührung; denn die Betrachtung der Tüpfelgefäßlagen des 7., 8. und 9. Blattstranges unserer Figur zeigt, daß dieselben hier nicht streng von denen ihrer Nachbarbündel gesondert sind, und man kann zweifelhaft bleiben, ob nicht zwischen den unmittelbar an die Spiralgefäßbündel gelegten Tüpfelgefäßgruppen noch einzelne, gewissermaßen neutrale, zu keinem bestimmten Bündel gehörige vorhanden wären. Bei den Bündeln 1, 2, 3, 5, 6 zeigt sich dagegen die Abgrenzung deutlicher, und beweist, daß auch die Tüpfelgefäßlagen sich aufwärts von einander trennen, indem sie sich eng zu ihren Spiralgefäßbündeln halten.

Vor dem Ursprunge jedes Stranges ist im Holzring eine fast gefäßleere Stelle, die allein durch besonders stark verdickte Holzzellen erfüllt wird.

Soweit besteht der Holzring der Arabis albida aus 6—9 unterscheidbaren Gefäßbündeln, zwischen denen außer den Spuren beginnender fernerer Bündel andere selbstständige Gefäßbildungen bei Betrachtung eines entwickelten Stengelgliedes nicht deutlich werden. Jeder Strang besteht aus zwei Lagen, einer innern, die ganz und gar aus dem Stengel in das Blatt läuft, und einer äußern, die fast bloß den Stengel durchzieht. Jene, die nur aus allen echten Spiralgefäßen und aus feinen Holzzellen besteht, möchte ich ausschließlich als das Erstlingsbündel (Primordialstrang), diese aus Tüpfelgefäßen und Holzzellen gemischte Lage als Folge-Schicht (Succedan-Schicht) bezeichnen.

Wie zu jedem Primordialstrang eine Succedanschicht getüpfelter Gefäße gehört, so entspricht jeder solchen wiederum ein Bogenstück des Cambialringes und ein ähnliches aus

der Bastschicht, welche letzte, wenn auch nicht überall ebenso deutlich gegliedert, wie der Gefäß- und Holzring, dennoch, wo sie es ist, in ihrer Eintheilung mit den Holzbündeln übereinstimmt, ja deren Sonderung oft noch deutlicher bezeichnet. (Fig. 1, B. 2, 5, 8, 3.)

Insofern der Primordialstrang nebst Cambium- und Bastbündel unmittelbar und in ganzer Stärke in den Blattstiel übergeht, und mit ihm die succedane Tüpfelgefäß-Lage in innigstem Zusammenhange steht, und alle diese Theile als gemeinsames Bündel schon lange vor ihrem Austritt ins Blatt eine deutlich ausgesprochene Individualität behaupten, und so zu sagen den Antheil eines einzelnen Blattes an den Bestandtheilen des allen gemeinsamen Trägers darstellen, sei es gestattet, sie in ihrer Gesammtheit als die „Blattspur" im Stengel zu bezeichnen.

Gelingt es nun aber auch überall in schon entwickelten Interfolien solche 6 — 9 Blattspuren als wesentliche Zusammensetzungsstücke des Gefäß-Cylinders herauszufinden, so muß doch außer dem Fertigen erst noch das Entstehende betrachtet werden, um das Verhältniß zwischen jenem und diesem ins richtige Licht zu stellen.

Je näher der Gipfelknospe, desto deutlicher zeigt sich der Holzring in einzelne Gefäßbündel aufgelöst, wie es die Querschnitte Fig. 2 — 7 von 6 auf einander folgenden Stengelgliedern, aus und unter der Gipfelknospe, und Fig. 8, der 3 Interfolien tiefer entnommen ist, darstellen. Denn je weniger die Blätter und Stengelglieder selbst, desto weniger sind auch in ihnen die Gefäßstränge entwickelt. Man sieht zuletzt keinen deutlichen Bast und keine Tüpfelgefäße mehr, und die Primordialstränge stehen somit als völlig vereinzelte Gefäßbündel im Kreise herum, nur durch einen geschlossenen Ring von Cambialgewebe (dem „Verdickungsring", Schacht) verbunden. Daher fällt dann um so leichter auf, wie verschieden diese unter einander sind, und wie sie in der angegebenen Blattstellungsreihenfolge vom 1. bis zum 6 — 9. hin stetig schwächer werden. Man kann leicht Querschnitte finden, auf denen das nächst austretende Blattbündel 60 — 80 abrollbare Gefäße zeigt (Fig 4), während die Spuren der jüngsten Blätter kaum die allerersten finden lassen. Noch höher in der Knospe aufwärts bestehen die jüngsten Blattspuren nur noch aus Cambialgewebe, während in den älteren schon fertige Spiralgefäße deutlich sind. Noch höher hinauf bleibt nichts als ein Cambialring mit nach innen vorspringenden Cambialbündeln, bis endlich alles in dem völlig cambialen Vegetationspunkt selbst zusammenläuft. (Fig. 8 — 2)

Fig. 9 ist ein Schnitt, sehr nah unter dem Vegetationspunkt entnommen. Der Stengel besteht noch aus fast gleichmäßigem rundzelligen Gewebe, das nur durch die schmale feinzellige Cambialzone (c) in Mark und Rinde gesondert wird. An 9 Stellen springt das Cambium deutlich gegen die Mitte in Gestalt von kleinen, etwa halbrunden Zellgruppen, vor. Innerhalb dieser entstehen nahe der vorspringenden Kante die ersten Spiralgefäße, deren Zahl vom 1. bis 4. Bündel schnell abnimmt, in den 5 übrigen durchgehends zwar sehr klein ist, die aber doch bis zum 9. schon erkennbar angelegt sind. Ja, die auffallende Spaltung des 5. Cambialstranges neben dem 8. läßt im Hinblick auf die Gruppirung der

Bündel 9, 4, 7 nicht unwahrscheinlich erscheinen, daß sein vereinzeltes Spiralgefäß (s [10]) schon einer 10. Blattspur angehört. Außerhalb des Cambialringes erkennt man an ihren weiten Oeffnungen die im Entstehen begriffenen ersten Baststellen (b); auch Tüpfelgefäße (t) sind schon hier und da bemerkbar.

Diese Ansicht kann man in ähnlicher Weise auf allen gleichen Schnitten bestätigt finden, nur daß eben in anderen Fällen nur 6 Cambialstränge angelegt sind, die sich nur zu 6 Blattspuren entwickeln, wie es die Figuren 2 — 8 zeigen. Trägt man die Gipfelknospe vom Vegetationspunkt an durch aufeinanderfolgende Querschnitte gänzlich ab, so überzeugt man sich wiederum leicht, wie jede Blattspur aufwärts die verschiedenen Entwicklungsstufen schnell durchläuft, die wir hier in dem einen Bilde vereint sehen.

Jede beginnt im untersten Schnitt, wo sie sichtbar wird, mit einem einzelnen oder einer geringen Zahl von Gefäßen (Fig. 1 — 4, x, y, z), die nach oben stetig zunimmt. Wo das Bündel am stärksten und gefäßreichsten ist, tritt es seitwärts ins Blatt aus. Dazu gelangen alle, eins nach dem andern, in der durch die Blattordnung gegebenen Reihenfolge. So oft ein je ältestes aus dem Kreise geschieden ist, wird es durch ein neues, jüngstes ersetzt, das an der entsprechenden Stelle meist als neuntes, in den vorliegenden Figuren (2 — 8) als sechstes, zuerst sichtbar wird. Nicht selten sieht man, ist man nur nahe genug dem Vegetationspunkt, sehr junge Primordialstränge auf einem tiefern Schnitt lediglich aus Cambium bestehend, während sie auf einem höhern schon ein oder ein Paar deutliche Gefäße enthalten (Fig. 3, 4, z). Ueberall bemerkt man, wie die ersten einzelnen Spiralgefäßchen sowohl wie die schon verstärkten Gruppen einzeln für sich innerhalb ihres gesonderten Cambialbündels stehen, ohne andern Zusammenhang als den durch den gemeinsamen Cambialring vermittelten.

Indem man also erwägt, daß der Zustand, in welchem uns ein oben aus der Gipfelknospe entnommener Querschnitt den entstehenden Holzring (F. 9) zeigt, nach und nach in der Weise, wie es tiefer und tiefer geführte Schnitte lehren (F. 2—8), zu der Vollkommenheit übergehen muß, die oben geschildert ist (F. 1), und zugleich beachtet, wie jede jüngste Blattspur jeder Querschnittansicht aufwärts ihre Gestalt so lange vervollkommnet, bis sie das Ansehen der je ältesten erlangt hat, findet man das schon aus dem Bau des fertigen Stengels Erschlossene nicht allein bestätigt, sondern noch genauer festgestellt.

Der Holzring der gegebenen Pflanze verdankt seine erste Entstehung einer ziemlich bestimmten Anzahl einzelner, für ebenso viel Blätter bestimmter Gefäßstränge („Erstlingsbündel") die gesondert in gesetzmäßiger Folge aus ebenso viel durch den gemeinsamen Cambialring verbundenen Cambialsträngen zunächst in Gestalt einzelner arenwärts vorgeschobener Spiralgefäße entstehen, sich durch neue, immer breiter werdende Reihen derselben vergrößern, und endlich äußerlich durch entsprechende Lagen succedaner Tüpfelgefäße und weiter Bastzellen verstärkt werden, welche sie nach und nach zum ziemlich geschlossenen Gefäßringe vereinigen.

So giebt sich für den Holzkörper der untersuchten Pflanze eine überall gleiche gesetzmäßige Gliederung zu erkennen, welche zugleich die Blattordnung unmittelbar wiederspiegelt. Wie die Blätter auf der Spitze, so folgen diese Holzring-Glieder im Innern in ihrer Entstehung und Vervollkommnung dem Wege einer umlaufenden Spirale. Es bleibt noch übrig, den Zusammenhang der ersten Entwicklung der Blatthügel und der Blattspuren im Vegetationspunkt selbst aufzusuchen.

Auf einem Querschnitt durch die Gipfelknospe, der die Oberfläche des Wachsthumspunktes frei legt, ohne sie zu verletzen, erblickt man in der Mitte, von der innersten deutlichen Blattdreizahl umschlossen, eine wenig gewölbte Fläche von cambialem gleichmäßig rundzelligem Gewebe, an deren Peripherie noch innerhalb der schon differenzirten Blatthügel fernere sich, dem Spiralumgange folgend, in leisen Anschwellungen erheben. Nach außen folgen die Durchschnitte immer älterer Blätter und zeigen aufs Deutlichste, daß die Blätter von der $\frac{3}{8}$-Stellung bedeutend, und selbst von der $\frac{2}{5}$-Stellung entschieden abweichen. In der Mitte, bis zum 2. oder 3. gesonderten Blatthügel, besteht alles aus fast völlig gleichmäßigem Cambium. Bei der Flachheit des Wachsthumsscheitels und der Gleichmäßigkeit seiner Zellen wollte es bisher nicht gelingen, etwa eine derselben als ausschließlich bevorzugte Gipfelzelle, von der die Vermehrung ausginge, zu erkennen. Und gelänge dies auch, so ist doch die Vermehrung der ganzen Zellmenge zu schnell und zu bunt, als daß sie irgend ein Gesetz in ihrer Aufeinanderfolge verriethe, das vielleicht auf eine spiralige Richtung deutete. Man sieht lediglich stets an der Stelle der Peripherie, wo die letzten 3 Blatthügel, den meisten Raum gelassen haben, einen neuen entstehen, und so folgt die Blattdivergenz aus dieser möglichst vollkommenen Raumbenutzung, als ob es nicht anders sein könnte.

Je höher der junge Blatthügel sich hebt, desto mehr differenzirt sich in seiner Axe eine Gruppe feinen cambialen Gewebes von dem übrigen, als der beginnende Primordialstrang des Blattes. Dicht unter dem Gipfel selbst beginnt ebenso die Differenzirung im Stengel. Eine Zone bleibt cambial, außen und innen nimmt das Gewebe parenchymatischen Character an. Die Cambialzone besteht aus den Primordialsträngen aller über ihr deutlich gesonderter Blattanfänge, die ziemlich gedrängt im Kreise herumstehen, durch ihre verschiedene Stärke das verschiedene Alter ihrer Blätter darstellen, und von einem gleichmäßigen Ringe feinzelligen Fortbildungsgewebes umfaßt werden. Niemals erscheint, auch noch so dicht unter dem Gipfel, ein Cambialring ohne die Primordialstränge in ihrer gesetzmäßigen Anzahl. Vielmehr fallen diese, besonders die älteren unter ihnen, weit mehr in die Augen, als jener, und jeder von ihnen ist, wie später die fertigen Gefäßbündel, an der Stelle seines Austritts aus dem Kreise am stärksten und verjüngt sich von dort ebenso abwärts durch den Stengel, als aufwärts in den Blattstiel hinein. Ihr unterstes dünnstes Ende scheint öfter (oder immer?) mit einem Nachbarstrange zu verschmelzen. (F. 9, B. [10].)

Etwas tiefer trifft man dann die Primordialbündel schon älterer Blätter, in denen nun die Bildung der ersten Spiralgefäße und der feinen langen sie umgebenden Holzzellen begon-

nen hat, deren erstes Auftreten stets nach der Altersfolge der Blätter, zu denen sie gehören, und also nicht in allen Primordialsträngen eines und desselben Querschnittes gleichzeitig stattfindet. Und zwar beginnt, wie es scheint, in jedem einzelnen Strang die Gefäßbildung zunächst an seiner stärksten Stelle, von dort nach außen und oben zugleich fortschreitend. Nicht lange darauf lassen sich auch schon außerhalb des Cambiums durch Erweiterung der Zell-Lumina die ersten Bastreihen erkennen. Dieser erst, wo schon alle Erstlingsstränge angelegt sind, sieht man mit Deutlichkeit die ersten Tüpfelgefäße auftreten, sich schnell vermehren, und sich jenen anschmiegen, während einzelne von ihnen auch wohl an solchen Stellen des Cambialrings entstehen, die unterhalb oder zwischen den Blattspuren von den Primordialsträngen nicht erreicht werden.

Blicken wir nun auf die gestellte Aufgabe zurück, so können wir die erste Frage, ob die Blattordnung in dem elementaren Bau des Stengels sich wiederspiegele, auf das Entschiedenste mit ja beantworten. Nicht die Blattstellung außen allein, sondern die sehr durchsichtige Gliederung des gesammten Gefäßkreises folgt dem Blattstellungsgesetz.

Es giebt keine Willkür und Regellosigkeit im Holzring, wie es keine in der Blattfolge giebt. Derselbe ist in keine zufällige, sondern in eine bestimmte Zahl von Gefäßsträngen getheilt, welche innerhalb jedes Querschnitts alle unter sich ungleichwerthig, in gesetzlicher Abstufung auf einander folgen. Es giebt von Anbeginn her kein dem Stengel allein angehöriges in ihm beginnendes und endendes Gefäßbündel; die Primordialstränge aller Bündel ziehen in die Blätter, und die Succedanschichten sind nur unvollständige Bündel.

Aber als Verzweigungen älterer Bündel können die Blattgefäßstränge hier nur mit einem gewissen Zwang angesehen werden. Denn die Erstlingsstränge entstehen gesondert in ihren eigenen Cambiumstreifen, unten dünn, nach oben dicker werdend, oben sogar eher ein wenig früher als unten, und verschmelzen erst in ihren Folgeschichten, deren Entwicklung von unten nach oben fortschreitet.

Jeder Querschnitt gewährt das vollkommenste Bild von meist 3 Umgängen der Blattspirale in Horizontal-Projection. Ueberall, selbst wo die 7. und 8. Blattspur schon undeutlich oder gar nicht mehr nachweisbar sind, steht die 6. so weit von der ersten entfernt, daß dadurch die $\frac{2}{5}$-Stellung ausgeschlossen wird. Und wo eine 9. sichtbar, steht sie andererseits auch neben der ersten, so daß auch keine genaue $\frac{3}{8}$-Stellung vorhanden ist. Ja selbst noch weiter läßt sich mit Sicherheit schließen. Wäre die nächste Stellung der Hauptkette, $\frac{5}{13}$, vorhanden, stände also Blatt 14 über 1, so müßte 6 ebensoweit auf der einen, als 9 auf der andern von 1 entfernt sein. Nun steht aber 9 stets viel näher an 1 als 6, und folglich ist auch keine genaue $\frac{5}{13}$-Divergenz befolgt. Höhere Stellungen entziehen sich hier der Beobachtung. Bis hierher aber läßt sich aus der Anatomie mit viel größerer Sicherheit schließen, welche uns eben ohne Weiteres in Horizontalprojection zeigt, was äußerlich kaum ohne möglichen Irrthum abgeschätzt werden kann. Denn leicht dreht sich ein Stengel hin und her, aber die Gefäßstränge, die stets der Axe parallel, relativ grade Linien auf einer Cylin-

berfläche andeuten, halten sich schon gegenseitig in ihrer Stellung unverrückbar fest, und projiciren auf natürlichste Weise die Blattordnung weit abwärts, welche sich überdies durch die junge Blattrosette im Vegetationspunkt bestätigt findet.

Umgekehrt scheint die Stengelstruktur auf die Blattstellung von begrenzendem Einfluß zu sein.

Nehmen wir es für eine naturgegebene Eigenthümlichkeit des Arabis-Sprosses, daß der Holzring von je 6—9 Gefäßsträngen gebildet werde, die sich in ihn theilen, oder mit andern Worten, daß jede Blattspur 6—9 Interfolien des Stengels durchziehe, so wären eben damit die $\frac{2}{5}$- und $\frac{3}{8}$-Stellung anatomisch unvereinbar, da nach reinem Dikotylentypus die Primordialstänge in einem Kreise nur neben, nicht vor einander, und mithin das 6. und 9. Blatt auch nur neben dem ersten stehen können.

Immerhin ist aber diese specifische Eigenthümlichkeit im Stengelbau, da für alle höhern Stellungen die Möglichkeit offen bleibt, nur von beschränkendem Einfluß, und enthält keinen letzten Grund für irgend eine bestimmte, sondern nur abweichende Gründe gegen einige Stellungsverhältnisse. Und da auch die Zellvermehrung im Vegetationspunkt selbst bei dieser Pflanze eine Anordnung, die auf eine bestimmte Spiralfolge deutete, und bestimmte Divergenzen verriethe, nicht zu erkennen giebt, so läßt sich aus der Anatomie dieser Pflanze weiter nichts folgern, als daß das allgemeine in seinem letzten Grunde noch nicht erklärte Grundgesetz spiraler Entwicklungsfolge hier für den einzelnen Fall durch gewisse specifische Charaktere im Bau des Holzkörpers näher bestimmt und beschränkt werde.

Doch bleibt nun erforderlich, diese anatomischen Verhältnisse, die zufällig in der einen Pflanze so leicht zu durchblicken waren, auch in andern nachzuweisen, wenn man aus ihnen Gesetze von allgemeiner Gültigkeit folgern will. Ich habe daher besonders eine größere Zahl von Nadel- und Laubbäumen, in denen sich das Gepräge dicotyler Stammbildung in größter Vollkommenheit findet, der Untersuchung unterworfen. Doch ist hier nicht Raum, diese ausführlicher zu besprechen. Nur kurz noch sei das Gesammtergebniß angedeutet, welches das an der Arabis Beobachtete bestätigt hat.

Die Nadelhölzer, welche, zwar nicht Dicotylen, doch in den allgemeinen Verhältnissen des Stengelbaus denselben gleichen, sind mit ihren an kurzen Gliedern schnell auf einander folgenden Blättern, die ebenfalls nur je ein Gefäßbündel aus dem Holzring erhalten, besonders geeignet auf dem Stengelquerschnitt die Projection höherer Stellungsverhältnisse beobachten zu lassen. So finden wir z. B. in vielen Zweigen von Taxus baccata 13 Gefäßbündel zum Kreise vereinigt, nach dem Plan einer $\frac{5}{13}$-Stellung, während erste Spuren eines 14. Bündels neben dem ersten noch sichtbar sind. Wenn schon nicht so deutlich, wie in der Arabis, so verrathen sich doch auch hier dem vergleichenden Blick die aus Spiralgefäßen bestehenden Erstlingsbündel bald, und zwar in der Natur, wo optische Verhältnisse einem zu Hülfe kommen, leichter, als es sich durch die Zeichnung wiedergeben läßt. Hat man ein Bündel abwärts auf einer Zahl von Querschnitten verfolgt, und sich von der allmählichen

Gestaltveränderung, die es erleidet, überzeugt, und nimmt man überdies die Betrachtung der Stengeloberfläche zu Hülfe, so wird man unter den im Kreise neben einander stehenden Bündeln die richtige Folge herausfinden. Die Erstlingsstränge sieht man nach und nach von oben nach unten schwächer werden, bis sie im 10.—12. Stengelglied gänzlich verschwinden, dagegen die Zahl der Folgeschichten bis zu einem gewissen Grade wachsen, und sich dann ebenfalls zwischen ihren Nachbarn verlieren. Auch in peripherischer Richtung nehmen die Folge-Gefäßreihen allmählich an Zahl ab, und wo sie plötzlich wieder zuzunehmen scheinen, wie etwa im Bündel 4, 5, 6 eines gegebenen Querschnitts, geschieht dies durch Anschmiegen der Ueberreste eines 12., 13., 14. Bündels. Die äußeren Reihen verschmelzen rings herum mehr und mehr, aber dennoch läßt sich an der Vereinzelung und allmählichen Gestaltveränderung der Erstlingsbündel, an der Art, wie die Folgereihen sich ihnen genau anschließen, und an der auf allen Schnitten wiederkehrenden ähnlichen Figur nachweisen, daß auch hier von keiner regellosen Schichtung der Holzgefäße, sondern nur von einer gesetzmäßigen Anordnung einer zwischen bestimmbaren Grenzen liegenden Zahl von Erstlings-Gefäßbündeln und den genau zu ihnen gehörigen Folgeschichten, die den ganzen Holzring ausmachen, die Rede sein kann. Doch hat es nur in schwächeren Zweigen mit den 13 Blattspuren einer ungefähren, (nicht völlig genauen) $\frac{5}{13}$-Stellung sein Bewenden. Der Holzkreis stärkerer Sprosse geht darüber hinaus, in dem sich nach und nach überzählige Bündel, der Ordnung der normalen Spirale folgend, hinzugesellen, bis sich endlich in den kräftigsten Zweigen ein voller Einundzwanziger-Cyclus erkennen läßt.

Aehnlich ist es bei allen Nadelhölzern, die ich bisher beobachten konnte. Viele zeigten die Holzstränge zu etwa 21 im Kreise nach ungefährem $\frac{8}{21}$-Plan, wie z. B. Arten der Gattungen Picea, Larix, Cedrus, Podocarpus, Araucaria. Bei anderen fand sich eine ungefähre $\frac{3}{13}$-Ordnung, wie in schwächern Zweigen von Schubertia u. s. w. Auch in den Axen der Zapfen lassen sich ähnliche Verhältnisse leicht nachweisen.

Noch mannigfaltiger wird die Gliederung des Holzringes in solchen Gewächsen, deren Blätter je 3, 5 oder noch mehr Bündel aus dem Stengel erhalten. Hier stehen dann zwar die Hauptbündel in der normalen Ordnung, wie sie die Blattstellung ergiebt, die seitlichen Gefäßstränge aber schieben sich dergestalt bunt unter einander, daß man erst meint, ihrer Anordnung nicht folgen zu können. Dennoch läßt sich auch hier eine demselben Grundgesetze gehorchende Regelmäßigkeit erkennen, wie z. B. die Stengel von Cytisus Laburnum durchschnittlich gegen 5—8 Blattspuren, jede zu 3 Strängen, also etwa 15—24 Bündel auf ihrem Querschnitt zeigen, während mit noch größerer Beständigkeit manche Arten der Gattung Ribes die Bündel eines $\frac{3}{8}$-Cyclus enthalten.

Doch mögen dies vorläufig Beispiele genug sein, und es sei, da der Raum einen weiter ausgeführten Nachweis nicht gestattet, nur schließlich bemerkt, wie nun in diesen kurz angedeuteten Beobachtungen, die sich über eine größere Zahl von dicotylen Holzgewächsen

erstrecken, die schon aus dem Bau von Arabis albida gefolgerten Gesetze eine allgemeinere Bestätigung gefunden haben; nämlich:

1) daß der dicotyle Holzring seine erste Entstehung einer Anzahl von gesonderten Gefäßbündeln verdankt, welche ganz und unmittelbar in die Blätter übergehen, und außer welchen keine primären Bündel existiren;

2) daß diese „Erstlingsbündel" sich aus getrennten Cambialsträngen entwickeln, die zugleich mit dem Cambialring aus dem Gipfelcambium hervorgehen;

3) daß jeder derselben bei seiner Austrittsstelle in das Blatt am stärksten ist, auf- und abwärts immer schwächer wird, bis er nach einer beschränkten Anzahl von Interfolien, die er durchläuft, verschwindet;

4) daß zu den Erstlingssträngen sich demnächst Bündel von Folge-Gefäßen gesellen, die mehr und mehr mit einander verschmelzend den geschlossenen Holzring darstellen, der seiner Entstehung nach secundär und von dem Kreise der Erstlingsbündel durchaus verschieden ist;

5) daß mithin die erste Gestaltung des Holzringes von der Blattstellung abhängt, von der sie ein getreues Abbild in Horizontalprojection wiedergiebt;

6) daß dagegen die Höhe der Blattstellungs-Ziffer durch die Zahl der Erstlingsbündel bedingt wird, die den Holzring constituiren, oder, was dasselbe ist, durch die Zahl der Interfolien, welche jedes Bündel durchläuft, und welche für jede Pflanzenart zwischen bestimmten Grenzen als specifische Eigenthümlichkeit gegeben ist;

7) daß endlich in anatomischer Hinsicht die Blattstellungsziffer zwar kaum jemals genau, sondern meist nur annähernd befolgt ist, das Bestreben der Pflanze jedoch nach Entwicklung in der normalen Spiralfolge überall deutlich sichtbar wird.

J. Hanstein.

Erklärung der Abbildungen.

Figur 1. Querschnitt durch einen stärkeren Sproß von Arabis albida unter etwa 12 deutlichen Blättern.
Figur 2—7. Querschnitte aus 6 abwärts auf einander folgenden Stengelgliedern eines schwächeren Sprosses, deren oberster nahe unter dem Vegetationspunkt entnommen ist.
Figur 8. Querschnitt desselben Zweiges um 3 Stengelglieder tiefer entnommen.
Figur 9. Querschnitt eines stärkeren Sprosses nahe unter dem Vegetationspunkt entnommen.
Figur 10. Schematische Darstellung des Verlaufs der Erstlingsbündel im Holzring.

In allen Figuren bezeichnen die fortlaufenden Ziffern 1, 2, 3, 4 cet. die Blattgefäßbündel in ihrer natürlichen der Blattstellung und dem Alter der Blätter entsprechenden Folge. Die eingeklammerten bedeuten die weniger deutlichen Bündel oder die Orte, an denen sie erscheinen müßten. Durch die zu den Ziffern gesetzten Buchstaben m—z werden in den Figuren 2—8 dieselben Gefäßbündel auf den verschiedenen Querschnitten bezeichnet.

Ferner bedeutet in allen Figuren: m, Markzellen; s, die Spiralgefäße der Erstlingsbündel; t, die Tüpfel-Gefäße der Folge-Schichten; h, Holzzellen; h', die stark verdickten Holzzellen, besonders zwischen den Gefäßbündeln; c, Cambium; r, Rindenparenchym; p, Periderma; b, Bastzellen.

Schulnachrichten.

A. Lehrverfassung.

I. Prima (mit zweijährigem Cursus).

Ordinarius: im Sommer Professor Dr. Köhler, im Winter Professor Röber.

Religion, 2 St. Im Sommer: christliche Kirchengeschichte mit besonderer Berücksichtigung der Sittenlehre. Müller. Im Winter: das Leben der Reformatoren und ein Theil des Evangelium Johannis. Lisco.

Geschichte, 2 St. Im Sommer: allgemeine Geschichte vom Anfange des 15. Jahrhunderts bis zum Ende der Reformationszeit. Im Winter: Geschichte der neueren Zeit bis zur französischen Revolution. Jungk.

Kaufmännisches Rechnen, 2 St. Mischungs- und Münz-, einfache und zusammengesetzte Zins-, Contocorrent-, Maaß- und Gewichts-Rechnung. Röber.

Algebra, 2 St. Differential- und Elemente der Integral-Rechnung, algebraische Analysis. Röber.

Geometrie, 3 St. Analytische Geometrie, Wiederholung und Erweiterung der Stereometrie und ebenen Trigonometrie, sphärische Trigonometrie. Röber.

Physik, 3 St. Im Sommer: Mechanik. Im Winter: Akustik und Elektrodynamik. Barentin.

Chemie, 3 St. Die organische Chemie nach des Lehrers Lehrbuch (Berlin, 1854). Außerdem Mittwochs und Sonnabends Nachmittags Darstellung von chemischen Präparaten und qualitativen Analysen im chemischen Laboratorium. Köhler.

Naturgeschichte, 3 St. Die Krystallographie und die Lehre von den übrigen Kennzeichen der Mineralien, der Bau des Mineralsystems und die Physiographie einer Auswahl besonders wichtiger Mineralien aus allen Klassen des Systems. Köhler.

Technologie, 2 St. Im Sommer: Bearbeitung der Metalle. Im Winter: mechanische Vorbereitung der Nahrungsmittel, besonders die Einrichtung der Getreidemühlen; Herstellung von Kupfer- und Stahlstichen, Lithographieen, Holzschnitten und die Buchdruckerei. Barentin.

Deutsch, 3 St. In zwei Stunden neuere deutsche Literaturgeschichte und Metrik; Aufsätze über gegebene Themata. In der dritten Stunde Uebungen im Declamiren und im freien Vortrage. Rosenberg.

Französisch, 4 St. In 2 Stunden wurde im Sommer Chateaubriand's les Natchez, im Winter Herrig und Burguy's la France litteraire gelesen. Eine Stunde war dem Uebersetzen aus dem Deutschen ins Französische und grammatisch-stylistischen Uebungen, und eine der Besprechung der gelieferten Aufsätze, der Repetition der Grammatik und einem Abriß der französischen Literaturgeschichte gewidmet. Der Unterricht wird nur in französischer Sprache ertheilt. Büchmann.

Englisch, 2 St. Im Sommer wurde Richard II., im Winter Herrig's Handbuch gelesen. Es wurden englische Aufsätze geliefert und die Schüler angehalten, sich mündlich englisch auszudrücken. Büchmann.

Freihandzeichnen, 2 St. Zeichnen nach ausgebildeteren antiken und modernen Ornamenten, Masken und Abgüssen verschiedener Gegenstände. Eichens.

Geometrisches Zeichnen, 2 St. Uebungen mit Zirkel und Lineal, in den Elementen der Projections-Lehre und Schatten-Construction, angewandt zur Darstellung von geometrischen Körpern und zur Aufnahme von Modellen und Maschinen; Elemente des Planzeichnens. Pohlke.

II. Secunda (mit einjährigem Cursus).

Ordinarius: im Sommer Professor Röber, im Winter Professor Dr. v. Klöden.

Religion, 2 St. Im Sommer: Erklärung der neutestamentlichen Briefe. Müller. Im Winter: das Evangelium des Marcus. Lisco.

Geschichte, 2 St. Geschichte der alten Welt bis auf Christi Geburt. Jungk.

Geographie, 2 St. Die Staaten Europa's und deren auswärtige Besitzungen in politischer, industrieller und commercieller Beziehung nach des Lehrers Abriß der Geographie (Berlin, 1854). Der durch Karten, Pläne und Abbildungen erläuterte Vortrag wurde mit Hülfe der Repetitions-Karten des Lehrers und durch häusliches Kartenzeichnen eingeprägt. v. Klöden.

Kaufmännisches Rechnen, 2 St. Münz-, Procent- und Zins-Rechnung nach Telschows Handbuch 2. Theil. Röber.

Algebra, 2 Stunden. Die Gleichungen des ersten Grades mit einer und mehreren Unbekannten, die Gleichungen des zweiten Grades mit einer Unbekannten: Potenzen und Wurzelgrößen; Logarithmen. Als Hülfsmittel dienten Meyer Hirsch's Aufgaben und August's Logarithmentafeln. Röber.

Geometrie, 3 St. Stereometrie und ebene Trigonometrie. Röber.

Physik, 3 St. Im Sommer: Fortsetzung der Electricitätslehre, nämlich der Erläuterung der galvanischen Apparate, das Ohm'sche Gesetz, die chemischen Wirkungen des Stroms; sodann die Lehre von der Bewegung und vom Gleichgewichte der festen Körper. Jochmann. Im Winter: die Lehre von den flüssigen und luftförmigen Körpern, mit Benutzung des physikalischen Apparats. Barentin.

Chemie, 3 St. Die Lehre von den Leichtmetallen und ihren Verbindungen nach des Lehrers Lehrbuch. Köhler.

Naturgeschichte, 3 St. Im Sommer: nach kurzer Characterisirung der wesentlichsten thierischen Organe Naturgeschichte der niedrigsten Organismen beider Reiche. Im Winter: anatomisch-physiologische Darstellung der einzelnen organischen Systeme des thierischen Leibes im Besonderen, erläutert am Bau des menschlichen Körpers. Hanstein.

Deutsch, 3 St. In 1 Stunde Periodenlehre und Stylistik nach Götzinger's Grammatik, Besprechung der Aufsätze. In 1 Stunde stylistische Uebungen. In 1 Stunde Vorträge nach häuslicher Vorbereitung. v. Klöden.

Französisch, 4 St. In 1 Stunde Correctur schriftlicher Uebersetzungen aus Ideler und Nolte's Handbuch 3. Theil. In 1 Stunde die wichtigsten Lehren der Syntax nach des Lehrers Schulgrammatik. In 1 Stunde Exercitien und Extemporalien. In 1 Stunde Lectüre der Bibliothèque historique des Lehrers. Rosenberg.

Englisch, 2 St. In 1 Stunde Correctur der eingelieferten Exercitien und Einübung der Grammatik nach Plate's Lehrgang II. In 1 Stunde Lectüre nach Herrigs Handbuch. Büchmann.

Freihandzeichnen, 2 St.
Geometrisches Zeichnen, 2 St. } Combinirt mit Prima.

III. Ober-Tertia (mit einjährigem Cursus).

Religion, 2 St. Im Sommer: das Leben Jesu nach den Evangelien. Müller. Im Winter: Erbauliche Erklärung der Apostelgeschichte. Hübner.

Geschichte, 2 St. Die neuere Geschichte mit besonderer Berücksichtigung der deutschen und zumal der preußischen Geschichte. Rosenberg.

Geographie, 2 St. Die orographischen und hydrographischen Verhältnisse Europa's nach des Lehrers Abriß, eingeübt mit Hülfe von Wandkarten, Repetitionskarten und von den Schülern gezeichneten Karten. v. Klöden.

Rechnen, 2 St. Zusammengesetzte Regeldetri, Kettenregel und die praktischen Rechnungsarten nach Diesterwegs Rechnenbuch 2. Theil. Röber.

Algebra, 2 St. Die allgemeinen Sätze der Buchstabenrechnung, die Gleichungen des ersten Grades und die Lehre von den Potenzen und Wurzeln mit Benutzung von Meyer Hirsch's Aufgaben. Röber.

Geometrie, 3 St. Die Lehre vom Kreise und dem Flächenraume geradliniger Figuren nach Kambly's Lehrbuch, Abschnitt III und IV. Im Sommer Hanstein, im Winter Barentin.

Physik, 2 St. Im Sommer: Wiederholung der allgemeinen Eigenschaften der Körper, sodann die Wärmelehre. Jochmann. Im Winter: Reibungselektricität, Galvanismus und Magnetismus mit steter Benutzung des reichhaltigen physikalischen Apparats. Barentin.

Chemie, 2 St. Im Sommer: die nichtmetallischen Grundstoffe. Im Winter: die Bedingungen und Hauptformen des chemischen Processes durch zahlreiche Beispiele erläutert. Köhler.

Naturgeschichte, 3 St. Im Sommer: Erläuterung der wissenswerthesten, natürlichen Familien der Phanerogamen an lebenden Pflanzen, verbunden mit botanischen Excursionen. Im Winter: die Naturgeschichte der höheren wirbellosen Thiere. Hanstein.

Deutsch, 3 St. In 1 Stunde Besprechung der Aufsätze. In 1 Stunde Uebungen in der Anwendung des in Untertertia Vorgetragenen nach Götzinger's deutscher Sprachlehre; die Lehre vom Satzgefüge. In 1 Stunde Declamations-Uebungen. v. Klöden.

Französisch, 4 St. In 2 Stunden Uebersetzen und Auswendiglernen aus des Lehrers Bibliothèque historique. In 1 Stunde die Lehre von den unregelmäßigen Zeitwörtern ausführlich, die Wiederholung der Etymologie, die wichtigsten Regeln der Syntax. In 1 Stunde Exercitien und Extemporalien, nebenher Uebungen in der Orthographie und Conversation. Rosenberg.

Englisch, 3 St. Abschluß der Formenlehre, Lesen und Exercitien aus Plate's Lehrgang I. Büchmann.

Zeichnen, 2 St. Freies Handzeichnen nach einfachen Gefäßen, Abgüssen einfacher antiker und moderner Ornamente, Blattabformungen u. s. w. Eichens und Pohlke.

IV. Unter-Tertia (mit halbjährigem Cursus).

Ordinarius: Professor Dr. Rosenberg.

Religion, 2 St. Im Sommer: die Psalmen und das Buch Hiob. Lisco. Im Winter: Erklärung des kleinen lutherischen Katechismus. Hübner.

Geschichte, 2 St. Die mittlere Geschichte der wichtigsten europäischen Völker. Rosenberg.

Geographie, 2 St. Die außereuropäischen Erdtheile nach des Lehrers Abriß, eingeübt an Wand- und Repetitionskarten und durch Kartenzeichnen. v. Klöden.

Rechnen, 3 St. In 2 Stunden die Lehre von den einfachen Verhältnissen und Proportionen und ihrer Anwendung beim Zifferrechnen. In 1 Stunde Decimalbrüche und Sätze der allgemeinen Arithmetik. Röber.

Geometrie, 3 St. Von den Dreiecken und Parallelogrammen nach Kambly's Lehrbuch Abschnitt II. Im Sommer Hanstein, im Winter Barentin.

Physik, 3 St. Im Sommer: Einleitung in die Naturlehre, die allgemeinen Eigenschaften der Körper, die Grundbegriffe vom specifischen Gewicht, vom Luftdruck, vom Licht,

von der Wärme und der chemischen Verwandtschaft. Jochmann. Im Winter: Uebersicht über die in der Natur thätigen Kräfte, erläutert an den alltäglichen Erscheinungen. Barentin.

Naturgeschichte, 3 St. Im Sommer: Organographie der Pflanzen und Erläuterung der systematischen Unterscheidungsmerkmale derselben an lebenden Exemplaren, verbunden mit botanischen Excursionen. Im Winter: Besprechung des äußeren und inneren Baues der Pflanze und ausführliche Naturgeschichte einiger bekannteren Pflanzenfamilien. Hanstein.

Deutsch, 4 St. In 1 Stunde Besprechung der Aufsätze; in 1 Stunde Vortrag eines prosaischen Stücks; in 1 Stunde der zusammengesetzte, zusammengezogene und verkürzte Satz nach Wiederholung der Satzlehre; in 1 Stunde Leseübungen aus Masius 2. Theil. Büchmann.

Französisch, 4 St. In 1 Stunde Correctur und Zurückübersetzung der deutschen Uebersetzungen aus der Bibliothèque historique. In 1 Stunde Grammatik nach des Lehrers Schulgrammatik und zwar die Bildung der Zeiten, die Lehre vom Accent, den orthographischen Zeichen, Anwendung der pronoms disjoints, die regelmäßigen und unregelmäßigen Verben, die Adverbien, Präpositionen und Conjunctionen. In 1 Stunde Exercitien und Extemporalien. In 1 Stunde Uebersetzen aus Herrmanns neuem französischen Lesebuche. Nebenher orthographische und Sprechübungen. Rosenberg.

Englisch, 2 St. Formenlehre, Lectüre und Exercitien aus Plate's Lehrgang I. Büchmann.

Zeichnen, 2 St. Fortsetzung der in Quarta begonnenen Uebungen im freien Handzeichnen nach vollen eben- und krummflächigen, regelmäßigen und unregelmäßigen Körpern, mit Ausführung vollständigerer Schattirung. Eichens und Pohlke.

Schreiben, 3 St. Deutsche und englische Currentschrift nach des Lehrers Vorschriften in Normalheften und nach von demselben geschriebenen Rechnungsformularen u. dgl. Schultz.

V. Quarta (mit halbjährigem Cursus).

Religion, 2 St. Im Sommer: die Bücher Josuae, der Richter und Samuelis. Lisco. Im Winter: Biblische Geschichte, Auswendiglernen des kleinen lutherischen Katechismus. Hübner.

Geschichte, 2 St. Die merkwürdigsten Begebenheiten aus der alten Geschichte. Rosenberg.

Geographie, 2 St. Die Topik der Meere, Meerestheile, Inseln, Flüsse und Seen nach des Lehrers Abriß, eingeübt mit Hülfe der Repetitions- und an Wandkarten und durch gegenseitiges Abfragen; Uebersicht der physikalischen Geographie. v. Klöden.

Rechnen, 4 St. Bruchrechnung, Auflösung einfacher arithmetischer Aufgaben und Decimalbrüche nach Diesterwegs Rechnenbuch I. Theil. v. Klöden.

Geometrie, 2 St. Von den geraden Linien, den geradlinigen Winkeln und Parallellinien nach Kambly's Lehrbuch Abschnitt I. v. Klöden.

Naturgeschichte, 3 St. Naturgeschichte und systematische Uebersicht der Rückgratthiere. Hanstein.

Deutsch, 6 St. Im Sommer: zwei Stunden Grammatik. Zwei Stunden Leseübungen aus Masius. Eine Stunde Aufsätze meist beschreibenden Inhalts. Eine Stunde Uebungen im freien Vortrage poetischer oder prosaischer Stücke. Göpel. Im Winter: Drei Stunden Grammatik. Eine Stunde Leseübungen aus Masius. Eine Stunde Declamirübungen. Eine Stunde Extemporalien und orthographische Dictate. Hanstein.

Französisch, 5 St. In 2 Stunden Uebersetzung von Lesestücken aus Herrmanns französischer Grammatik. In 2 Stunden Grammatik und zwar der Theilungsartikel, die fragenden, relativen und persönlichen Fürwörter, sowohl verbundene als unverbundene, die wichtigsten Regeln der Stellung, die Lehre vom participe, die Stamm- und die abgeleiteten Zeiten des Verbums, und die am häufigsten vorkommenden unregelmäßigen Verba. In 1 Stunde Besprechung der eingelieferten Exercitien. Nebenher Uebungen im mündlichen französischen Ausdruck. Büchmann.

Zeichnen, 2 St. Freies Handzeichnen zuerst nach aus Draht gefertigten Modellen geometrischer Figuren und Körper, dann nach solchen, die aus vierkantigen Holzstäben zusammengesetzt sind, um zugleich daran die Darstellung von Licht und Schatten zu üben. Eichens und Pohlke.

Schreiben, 4 St. Deutsche und englische Currentschrift nach des Lehrers Normalschreibheften und nach von ihm geschriebenen Rechnungsformularen u. dgl. Schultz.

Gesang, 4 St. Untere Abtheilung in 2 Stunden: die Elementarkenntnisse des Gesanges, praktische Einübung des Notentreffens und Takthaltens an vierstimmigen Chorälen, 1-, 2- und 3stimmigen Uebungen und Canons, welche die Schüler nach dictirten Intervallen der Tonleitern niederschrieben. Obere Abtheilung in 2 Stunden: Ausführung klassischer Musikstücke, wie Haydn's Jahreszeiten und Schöpfung, Rombergs Lied von der Glocke, Mendelssohns Psalm 42 u. s. w. Schneider.

Turnen, 4 St. Nachdem die Turnübungen unter die Aufsicht der Schulen gestellt wurden, haben die Gewerbschüler ihren Turnsaal in der Dorotheenstraße Nr. 60 angewiesen erhalten, wo im Sommer im Freien, im Winter im Turnsaale der Unterricht in Gegenwart eines ordentlichen Lehrers der Schule ertheilt wird. Im Sommer bildeten alle turnenden Gewerbschüler 2 Abtheilungen, deren jede wöchentlich 2 Stunden hintereinander mit Uebungen und Spielen beschäftigt wurde. Im Winter erlaubte der beschränktere Saal nur eine geringere Theilnahme, weshalb 4 Abtheilungen gemacht und jede wöchentlich nur in einer Stunde geübt wurde. Ballot.

Uebersicht der Lehrverfassung.

Lehrgegenstände.	Wöchentliche Stundenzahl in					Summa.
	I.	II.	Ob.-III.	Unt.-III.	IV.	
Religion	2	2	2	2	2	10
Geschichte	2	2	2	2	2	10
Geographie	—	2	2	2	2	8
Rechnen	2	2	2	3	4	13
Algebra	2	2	2	—	—	6
Geometrie	3	3	3	3	2	14
Physik	3	3	3	3	—	12
Chemie	3	3	2	—	—	8
Arbeiten im Laboratorium	2 jede der beiden Abtheilungen					4
Technologie	2	—	—	—	—	2
Naturgeschichte	3	3	3	3	3	15
Deutsch	3	3	3	4	6	19
Französisch	4	4	4	4	4	20
Englisch	2	2	2	2	—	8
Zeichnen	(4	4)	2	2	2	10
Schreiben	—	—	—	2	4	6
Gesang	1. Abtheilung 2 St.		2 Abtheilung 2 St.			4
Turnen	(1	1)	1	1	1	4
Summa	40	38	35	35	34	173

Vertheilung der Stunden unter die Lehrer im Winter 1856—57.

Namen der Lehrer.	Ordin. in	I.	II.	Ob.-III.	Unt.-III.	IV.	Summa
Dir. Dr. **Köhler**		3 Chemie 3 Miner. 4 chem. Ar. in 2 Abth.	3 Chemie	2 Chemie			15
Prof. **Röber**	I.	2 Algebra 3 Geom. 2 Rechn.	2 Algebra 3 Geom. 2 Rechn.	2 Algebra 2 Rechn.	3 Rechn.		21
Prof. Dr. **v. Klöden**	II.		3 Deutsch 2 Geogr.	3 Deutsch 2 Geogr.	2 Geogr.	4 Rechn. 2 Geom. 2 Geogr.	20
Prof. Dr. **Rosenberg**	Unt.-III.	3 Deutsch	4 Franz.	4 Franz. 2 Gesch.	4 Franz. 2 Gesch.	2 Gesch.	21
Oberl. Dr. **Hanstein**	IV.		3 Zoolog.	3 Zool.	3 Botanik	3 Zool. 6 Deutsch	18
Oberl. Dr. **Büchmann**		4 Franz. 2 Engl.	2 Engl.	2 Engl.	4 Deutsch 2 Engl.	4 Franz.	20
Prof. Dr. **Barentin**	Ob.-III.	3 Physik 2 Techn.	3 Physik	3 Geom. 3 Physik	3 Geom. 3 Physik		20
Pred. **Hübner**				2 Relig.	2 Relig.	2 Relig.	6
Prof. Dr. **Jungk**		2 Gesch.	2 Gesch.				4
Pred. **Lisco**		2 Relig.	2 Relig.				4
Prof. **Eichens**		(2 Frhdz.	2 Frhdz.)				2
Prof. **Eichens** und Lehrer **Pohlke**				2 Freihdz.	2 Freihdz.	2 Freihdz.	6
Lehrer **Pohlke**		(2 geo. Z.	2 geo. Z.)				2
Hofkalligraph **Schultz**					2 Schreib.	4 Schreib	6
Musikdir. **Schneider**		2 Gesang erste Abth.		2 Gesang zweite Abth.			4
Turnlehrer **Ballot**		(1 Turnen	1 Turnen)	1 Turnen	1 Turnen	1 Turnen	4
	Summa	40	38	35	35	34	173

B. Verordnungen der Behörden.

1. Vom 8. März 1856. Das Königliche Provinzial-Schulcollegium empfiehlt die von Dr. Brüllow zum Schulzweck herausgegebenen geognostischen Karten, die große Wandkarte und die kleine Karte für Schüler.

2. Vom 12. März 1856. Der Magistrat giebt von dem engern Anschluß des Turnunterrichts an die Schulen und der Art, wie derselbe vom 1. April an bewirkt werden soll, Nachricht, und fordert auf, über die darauf bezüglichen, für die Gewerbschule zweckmäßigen Bestimmungen Vorschläge zu machen.

3. Vom 12. April 1856. Das Königl. Provinzial-Schulcollegium weist auf die schädlichen Folgen der Liebhaberei, Eiersammlungen anzulegen, hin und fordert auf, einer etwa dazu auftauchenden Neigung bei den Schülern der Gewerbschule entgegenzuwirken.

4. Vom 24. April 1856. Der Magistrat fordert in Folge einer mitgetheilten Verfügung des Königl. Provinzial-Schulcollegiums zur Berichterstattung über die Einrichtung des Turnwesens bei der Gewerbschule auf.

5. Vom 30. April 1856. Das Königl. Provinzial-Schulcollegium empfiehlt das im Verlage von Gaber und Richter erschienene Bild des gekreuzigten Heilands in Holzschnitt.

6. Vom 7. Mai 1856. Das Königl. Provinzial-Schulcollegium theilt ein Exemplar der Anzeige des k. k. Lycealprofessors Dr. Lanza zu Spalato über Naturaliensammlungen mit, die von dem Genannten für verschiedene Preise bezogen werden können.

7. Vom 19. Mai 1856. Das Königl. Provinzial-Schulcollegium empfiehlt die in der Theissingschen Buchhandlung zu Münster erscheinende und vom Oberlehrer Dr. Göbel herausgegebene Sammlung französischer Werke.

8. Vom 26. Mai 1856. Das Königl. Provinzial-Schulcollegium bringt die Verfügungen vom 12. August 1824 und vom 7. April 1843, wonach nicht zu gestatten ist, daß Schüler von Gymnasien und Realschulen ohne häusliche Aufsicht allein wohnen und in öffentlichen Restaurationen ihre Kost nehmen, zur genaueren Nachachtung in Erinnerung.

9. Vom 13. August 1856. Das Königl. Provinzial-Schulcollegium verfügt, daß die jedesmalige Anordnung des Turnunterrichts in die Lectionspläne aufzunehmen und zur Genehmigung vorzulegen ist.

10. Vom 13. August 1856. Das Königl. Provinzial-Schulcollegium theilt eine Bekanntmachung des Herrn Unterrichts-Ministers, die Anmeldung von Civil-Eleven für den am 1. Oktober 1856 beginnenden Cursus der Königl. Central-Turn-Anstalt in Berlin betreffend, mit der Aufforderung mit, falls der Turnlehrer der Gewerbschule mit Erfolg zur Ablegung eines Cursus an der Central-Turn-Anstalt veranlaßt werden könne, denselben dazu anzumelden.

11. Vom 18. August 1856. Das Königl. Provinzial-Schulcollegium verfügt, daß fortan von denjenigen bei der Gewerbschule erscheinenden Programmen, deren wissenschaftliche Abhandlung einen Theil der Geschichte Deutschlands oder Preußens zum Gegenstand hat, bald nach deren Erscheinen ein Exemplar an das Directorium des Königl. Staats-Archivs hierselbst eingesandt werde.

12. Vom 3. Oktober 1856. Der Magistrat giebt von einer Verfügung des Herrn Unterrichts-Ministers Kenntniß, wonach vom 1. Oktober an in allen Gymnasien und Realschulen hiesiger Stadt das Schulgeld incl. des Turngeldes auf 25 Thlr. jährlich erhöht, und von da an ein Inscriptionsgeld nicht weiter erhoben werden soll, mit dem Bemerken, daß an dem Schulgeldsatze der Gewerbschule nichts geändert würde, wie denn auch bei dieser die Forterhebung des Inscriptionsgeldes vorläufig und bis zu einem weitern Communalbeschlusse stattzufinden habe.

13. Vom 31. December 1856. Das Königl. Provinzial-Schulcollegium theilt einen das Realschulwesen betreffenden Erlaß des Herrn Unterrichts-Ministers mit und fordert zu gutachtlicher Aeußerung über den Inhalt desselben auf.

C. Chronik und Statistik der Anstalt.

I. Die Schule.

Die Lehrverfassung der Gewerbschule ist im verflossenen Schuljahre nur unbedeutend abgeändert worden, wie sich aus der Vergleichung dieses mit dem vorjährigen Programme ergiebt. In Prima und Secunda ist jetzt sowohl der Unterricht im freien Hand-, als der im geometrischen Zeichnen, für die Gewerbschule vorzugsweise wichtige Lehrobjekte, für alle Schüler verpflichtend; in Obertertia sind der Physik 3 anstatt 2, dem Englischen 2 anstatt 3 Stunden zugetheilt worden, dagegen ist der Unterricht in der englischen Sprache mit 2 Stunden bereits in der Untertertia angesetzt, die Chemie aus dieser Klasse ganz herausgezogen, die Zahl der physikalischen Stunden von 2 auf 3 erhöht und die der Schreibstunden von 3 auf 2 gemindert worden. Die Quarta hat jetzt, wie alle Klassen, 4 anstatt 5 französischer, dafür aber 4 anstatt 3 Schreibstunden.

Die von den Communalbehörden beschlossene Erweiterung der Schule, auf welche das vorjährige Programm hinwies, ist äußerlich dadurch in Angriff genommen, daß nach Verwilligung

der erheblichen Summe von circa 24000 Thalern die erforderlichen Räume im Rohbau hergestellt wurden und im Laufe des kommenden Sommers ihrer Vollendung entgegen sehen. Der ältere linke Flügel ist um eine Etage erhöht und inwendig in veränderter Weise abgetheilt worden; an der Stelle des auf der rechten Seite gelegenen früheren, als Directorial- und Schuldiener-Wohnung benutzten Seitengebäudes erhebt sich ein stattlicher, mit dem linken in Höhe und Ausdehnung correspondirender Flügel, der durch einen Zwischenbau mit dem Hauptgebäude in Verbindung steht; letzteres hat außer der massiven Haupttreppe eine Nebentreppe erhalten, durch welche ein bequemer Zugang zu allen Räumlichkeiten desselben und theilweise auch zu denen des linken Flügels vermittelt ist. Nach Vollendung dieser baulichen Einrichtungen werden als Klassenzimmer 17 helle und höchst günstig gelegene Räume, wie sie nicht leicht eine andere Schulanstalt aufzuweisen hat, zur Verfügung stehen

Wenn auf der einen Seite die städtische Bauverwaltung, die mit gründlicher Sachkenntniß und Einsicht in die Bedürfnisse des Instituts den Bau leitet und mit anerkennens- und dankenswerther Bereitwilligkeit die Wünsche des Unterzeichneten berücksichtigt, sich ein unbestreitbares Verdienst um die Zukunft der Gewerbschule erwirbt: so darf auf der anderen Seite nicht unerwähnt bleiben, wie die Communalbehörden theils durch sorgfältige Erwägung aller auf das Gedeihen der Schule bezüglichen Maaßregeln eine beständige Aufmerksamkeit derselben widmen, theils durch Gewährung der zur Erweiterung der Schule erforderlichen Mittel ihr reges Interesse für die Ausbildung des dem Communalwohl so nahe stehenden Institutes an den Tag legen. Diese durch die Königl. Schulbehörden unterstützten Bestrebungen erwecken in dem Lehrercollegium der Gewerbschule die freudige Hoffnung, daß die beabsichtigte Erneuung nicht auf halbem Wege stehen bleiben, sondern in der Municifenz der Communalvertretung den Schlußstein zu ihrer Vollendung finden werde.

Was den nächsten Gang der Erweiterung der Gewerbschule anlangt, so drängt die durch richtigere Würdigung ihres Prinzips in der letzten Zeit bedeutend gewachsene Frequenz derselben zur Gründung von Parallelklassen der Obertertia, Untertertia und Quarta, die sich als unabweisbares Bedürfniß herausstellen. Dann giebt sich eine Quinta als nothwendiges Erforderniß des Anschlusses der Gewerbschule an viele der hiesigen Elementarschulen zu erkennen; vorläufig wird mit der Einrichtung der angedeuteten Klassen, die aber des jetzt noch mangelnden Raumes wegen keinenfalls vor Michaelis d. J. ins Leben gerufen werden können, den dringendsten Anforderungen genügt sein. So lange indeß über diese nächste Zukunft der Gewerbschule nicht beschlossen worden ist, kann die Aufnahme nur nach Maaßgabe der Versetzung in die höheren Klassen und des sehr geringen Abganges stattfinden; Schüler also, die nicht mindestens die Reife für die Quarta mitbringen, sind vorläufig gar nicht zuzulassen, worauf der Unterzeichnete Eltern, die die Schule mit ihrem Vertrauen beehren wollen, hierdurch aufmerksam zu machen sich erlaubt.

II. Die Lehrer.

Das durch die Pensionirung des verewigten Directors v. Klöden erledigte Directorat der Gewerbschule, welches der Unterzeichnete seit Ostern 1855 vertretungsweise verwaltet hatte, ist, nachdem der Magistrat denselben zum Director der Gewerbschule gewählt und des Königs Majestät die Wahl zu bestätigen geruht hat, nunmehr definitiv in die Hände des Unterzeichneten übergegangen. Durch seine amtliche Stellung seit einer langen Reihe von Jahren mit den Schwierigkeiten der Directoratsverwaltung hinreichend bekannt, mit seinem Vorgänger, dessen ausgebreitetes und tiefes Wissen und segensreiches Wirken der Schule einen wohlbegründeten Ruf erwarb, sich vergleichend und das Verhältniß der eigenen Kraft zu den an sie gestellten Forderungen prüfend, hat der Unterzeichnete dennoch die Annahme des ihm dargebotenen Amtes nicht beanstandet; er ist vielmehr in der Ueberzeugung, daß die Verfolgung einer dem gesammten Lehrercollegium vorschwebenden Idee vereinten Kräften gelingen müsse, wenn fester und consequenter Wille sich derselben bemächtige, mit freudigem Muthe darauf eingegangen, und hofft zuversichtlich, daß uneigennützigem Streben nach edlem Ziele der göttliche Segen nicht entgehen werde.

In dem Lehrercollegium sind außerdem folgende Veränderungen eingetreten. Herr Prediger Müller sah sich durch Krankheit veranlaßt, den von ihm in den 3 oberen Klassen ertheilten Religionsunterricht zu Michaelis v. J. aufzugeben; Herr Göpel, der seit Michaelis 1855 in der Quarta im Deutschen unterrichtete, und Herr Dr. Jochmann, der seit Ostern v. J. die physikalischen Lehrstunden in Secunda, Ober- und Untertertia ertheilt hatte, mußten

zu Michaelis v. J. austreten, nachdem eine Erweiterung der Lehrthätigkeit des Professors Dr. Barentin, die ein anderweitiges Stundenarrangement zur Folge hatte, beschlossen worden war. Mit Bedauern sehen wir jene Männer, die mit regem Interesse und gewissenhafter Pflichterfüllung sich ihren Geschäften hingaben und Ersprießliches für unsere Schule leisteten, aus unserem Collegium, das ihnen ein dankbares Andenken widmet, scheiden.

Von Michaelis v. J. an übernahm der Hülfsprediger an der Sophienkirche Herr Hübner den Religionsunterricht in den 3 unteren Klassen; wir dürfen von der Gediegenheit desselben und der Treue, womit er seinen Beruf erfüllt, erfreuliche Folgen uns versprechen.

Dankend erkennen wir es an, daß die Communalbehörden darauf bedacht gewesen sind, das Gehalt der geringer dotirten Lehrerstellen zu verbessern und in diesem Sinne einem jeden unserer 3 Collegen v. Klöden, Rosenberg und Hanstein eine jährliche Zulage von 50 Thalern vom 1. Januar d. J. an bewilligt haben.

Die außer dem Unterzeichneten gegenwärtig an der Gewerbschule unterrichtenden Lehrer sind:

a. Ordentliche Lehrer: 1) Professor Röber. 2) Professor Dr. v. Klöden. 3) Professor Dr. Rosenberg. 4) Oberlehrer Dr. Hanstein. 5) Oberlehrer Dr. Büchmann.

b. Außerordentliche Lehrer (in alphabetischer Reihenfolge): 1) Professor Dr. Barentin. 2) Prediger Hübner. 3) Professor Dr. Jungk. 4) Prediger Lisco jun.

c. Technische Lehrer (in alphabetischer Reihenfolge): 1) Turnlehrer Ballot. 2) Zeichnenlehrer Professor Eichens. 3) Zeichnenlehrer Pohlke. 4) Gesanglehrer Musikdirector Schneider. 5) Schreiblehrer Hofkalligraph Schultz.

III. Die Schüler.

Die Anzahl der Schüler betrug im verflossenen Schuljahre:

	zu Ostern 1856	zu Michaelis 1856
in Prima	17	21
in Secunda	21	24
in Obertertia	56	71
in Untertertia	63	60
in Quarta	53	63
	210 Schüler.	239 Schüler.

Zu Ostern 1855 war die Schülerzahl 190, zu Michaelis desselben Jahres 200.

Zu Ostern verließen mit dem Zeugniß der Reife nach vorschriftsmäßig abgelegter Prüfung die Anstalt:

1) Hugo Laspeyres, Sohn eines Ober-Appellations-Gerichtsraths zu Lübeck, 19½ Jahr alt, evangelischer Confession, aus Halle gebürtig, 3 Jahre auf der Gewerbschule und 2 Jahre in Prima; erhielt das Prädikat „gut bestanden" und widmet sich dem Bergfach.

2) Oskar Pfeiffer, Sohn eines verstorbenen Kaufmanns, 19 Jahr alt, evangelischer Confession, aus Berlin gebürtig, 6 Jahre auf der Gewerbschule und 2 Jahre in Prima; er erhielt das Prädikat „gut bestanden", wird Chemiker und geht zum Königl. Gewerbinstitut über.

3) Gottlieb Behrend, Sohn eines Papierfabrikanten zu Cöslin, 16½ Jahr alt, jüdischer Religion, aus Cöslin gebürtig, 4 Jahre auf der Gewerbschule und 1½ Jahre in Prima; er erhielt das Prädikat „hinreichend bestanden", wird Maschinenbauer und geht zum Königl. Gewerbinstitut über.

Außerdem sind im verflossenen Schuljahre von der Gewerbschule abgegangen:

Aus Prima.

Herrmann Boas, 16½ J., wird Kaufmann. Benjamin Müller 16¾ J., wird Landwirth. Conrad Bertram, 17¾ J., wird Landwirth.

Aus Secunda.

Gustav Seeger, 15½ J., wird Gürtler. Hermann Herder, 16¾ J., wird Kaufmann. Paul Dato, 16½ J., wird Kaufmann. Siegfried Sydow, 17 J. Heinrich Boeck, 17½ J., wird Landwirth.

Aus Obertertia.

Wilhelm Schulze, 15½ J., wird Kaufmann. Rudolph Thiele, 17¼ J., wird Zimmermann. Paul Wilm, 16¼ J., wird Juwelier. Gustav ter Schueren, 16¼ J., wird Seidenfärber. Wilhelm Beckmann, 17½ J., wird Landwirth. Wilhelm Kiesel, 16 J., wird Kaufmann. Paul Beck, 15½ J., wird Kaufmann. Rudolph Pflüger, 16¼ J., wird Kaufmann. Hermann Fiedler, 16½ J., wird Brauer. Johannes Haberland, 17¼, wird Zimmermann. Richard Löwenthal, 17½ J. (bald nachher verstorben.) Franz Hoffmann, wird Maschinenbauer. Richard Meyer, 16¾ J. Ernst Formes, 16¾ J. Max Joseephy, 16¼ J., wird Kaufmann.

Aus Untertertia.

Hermann Calix, 15¼ J. Theodor Fahrenbach, 15½ J., wird Maschinenbauer. Emil Speier, 15 J., wird Kaufmann. Franz Helle, 14¼ J. Otto Sondermann, 16 J., wird Färber. Otto Bildhauer, 14 J., wird Kaufmann. Alfred Fuchs, 15½ J., wird Seemann. Hermann Ahrend, 16¾ J. Gustav Schenk, 15 J., wird Kaufmann. Leopold Wassermann, 15 J.

Aus Quarta.

Karl Drège, 15 J. Wilhelm Wulfert, 13½ J. Paul Schmidt, 12¾ J. gestorben. Wilhelm Weitsch, 15½ J., wird Kaufmann. Reinhold Peterson, 13¼ J. Henri le Maire, 15 J., zur Handelsschule.

Im Ganzen 39 Schüler. Zu Ostern d. J. gedenken aus Prima 7, aus Secunda 6, aus Obertertia 9 und aus Untertertia 4 Schüler die Anstalt zu verlassen.

IV. Der Lehrapparat.

Für die Bibliothek sind theils Fortsetzungen, theils eine Anzahl neuer Werke angeschafft worden.

Die Sammlung physikalischer Instrumente ist durch mehrere, ihr seither noch fehlende Gegenstände vermehrt worden.

Das chemische Laboratorium hat alle Geräthe und Materialien erhalten, die zur Anstellung von Versuchen und chemischen Arbeiten erforderlich waren. Durch den Neubau ist dasselbe so vergrößert, daß in Zukunft doppelt soviel Schüler als bisher darin werden gleichzeitig beschäftigt werden können. Es umfaßt gegenwärtig 6 größere und kleinere, nebeneinander liegende und mit einander in Verbindung stehende Piecen.

V. Geschenke.

Das Königl. Provinzial-Schulcollegium theilte die Programme der Gymnasien und Realschulen des preußischen Staats und Schweiggers Geschichte des Elektromagnetismus für die Bibliothek mit.

Herr Stadtrath Seeger ließ der Bibliothek wiederum, wie in früheren Jahren, die Verhandlungen des Gewerbe- und Gartenbauvereins zukommen.

Herr Geheime Finanzrath Knoblauch, Stadtältester und Curator der Gewerbschule, fand sich veranlaßt, auf seine Kosten von dem vom Unterzeichneten am Tage der Gedächtnißfeier des verstorbenen Directors v. Klöden (25. Febr. v. J.) gehaltenen und im Schulblatte für die Provinz Brandenburg erschienenen Vortrage einen besonderen Abdruck veranstalten zu lassen, und dem Unterzeichneten eine zur Vertheilung an sämmtliche Schüler der Gewerbschule hinreichende Anzahl von Exemplaren zu übergeben.

Herr Professor Dr. v. Klöden schenkte der Bibliothek ein Exemplar seines neuesten Werkes: das Stromsystem des oberen Nil. Berlin 1856.

Herr Professor Dr. Barentin schenkte dem physikalischen Kabinet ein Schlaguhrwerk von Messing.

Sämmtlichen hochgeehrten Gönnern sage ich hiermit im Namen der Schule für die denselben gewidmeten Gaben meinen verbindlichsten Dank.

Ein von der Gewerbschule abgegangener Schüler, der seine Namenserwähnung sich verbeten hat, bethätigte seinen Wohlthätigkeitssinn dadurch, daß er dem Unterzeichneten 10 Thlr. zur Beschaffung von Schulbüchern für hülfsbedürftige Schüler der Anstalt übergab, worüber hiermit dankend quittirt wird.

Der Unterzeichnete übergab dem physikalischen Kabinet eine große transportabele Sonnenuhr auf Stativ.

Außerdem haben sich mehrere Schüler der Anstalt in anerkennenswerther Weise für Complettirung des Lehrapparats der Schule thätig erwiesen, nämlich

Der Bergbeflissene Laspeyres, einer der letzten Abiturienten, sandte eine hübsche Suite der Gebirgsarten des Steinkohlenterrains von Wettin für die geognostische und der Hüttenprodukte des Mansfeldischen für die technologische Sammlung.

Der Abiturient Behrend, die Primaner Schönow und de Greiff und der Secundaner Müller haben mit Präcision mehrere Wandbilder angefertigt, die zu Demonstrationen im physikalischen und technologischen Unterrichte benutzt werden.

Der Primaner Boxhammer übergab ein reiches Sortiment Nägel für die technologische Sammlung.

Der Secundaner Spleiß zeichnete mit ausdauerndem Fleiße und lobenswerther Sauberkeit eine große Wandkarte der Erde in Mercators Projection für den geographischen Apparat.

Die Obertertianer Müller und Ratti lieferten einige Ergänzungsstücke zum Elektrophor.

Indem der Unterzeichnete wünscht, daß diese löblichen Bestrebungen, dem Institute für seine Bemühung um zweckmäßige Ausbildung seiner Zöglinge sich dankbar zu erweisen, recht häufige Nachahmung unter seinen Schülern finden mögen, richtet er zugleich an alle frühern Schüler der Gewerbschule und deren Angehörigen die freundliche Bitte, der Schule zur Ergänzung der dem Unterrichtszweck gewidmeten Sammlungen Proben von Rohstoffen, Fabrikaten, Werkzeugen, die Fabrikation erläuternden Zeichnungen und dgl. zukommen zu lassen, deren Darreichung ihnen oft nur ein geringes Opfer kostet, der Schule aber von unschätzbarem Nutzen ist, weshalb jede derartige Gabe mit lebhaftem Danke empfangen werden wird.

VI. Schulfeierlichkeiten.

Wegen der durch den Bau verursachten Störung mußte der große Saal zur Unterbringung mancher sonst in andern Localen aufgestellter Gegenstände benutzt werden, weßhalb er zu den üblichen Schulfeierlichkeiten nicht anwendbar war. Die sonst mit einer Schulfeier begangenen Tage, der 15. October und der 2. November sind daher für diesmal der kirchlichen Feier überlassen und die Schüler zur Theilnahme daran aufgefordert worden. Die vom Magistrate zur Vertheilung eingesandten beiden Erinnerungsmedaillen wurden vom Unterzeichneten den beiden Primanern Dönitz und Willmann in ihrer Klasse übergeben.

D. Benachrichtigungen.

Die Aufnahme in die Gewerbschule findet zu Ostern und Michaelis statt und zwar in der Regel in die unterste Klasse (Quarta), indem die höheren sich aus jener durch Versetzung ergänzen und bis zur Secunda zum Maximum der Füllung gelangt sind. In der Secunda und Prima werden nur ausnahmsweise solche Schüler anderer Realanstalten zugelassen, welche das gesammte Pensum der tieferen Klassen der Gewerbschule sich vollständig angeeignet haben. Beibringung eines über gutes Betragen lautenden Abgangzeugnisses von der früheren Schule ist unerläßlich.

Bei der Aufnahme werden 3 Thaler Einschreibegeld entrichtet; das Schulgeld, welches für den gesammten Unterricht vierteljährlich in der Prima $9\frac{1}{4}$, in den übrigen Klassen $6\frac{1}{4}$ Thaler beträgt, wird pränumerando in der ersten Woche jedes Quartals gegen Quittung an den Schulgeldreceptor, Herrn Professor Dr. v. Klöden, in preußischem Courant gezahlt. Der schriftlich ausgesprochene Wunsch der Dispensation vom Gesangunterrichte mindert den Schulgeldsatz um $\frac{1}{4}$ Thaler vierteljährlich.

Am Schlusse jedes Vierteljahrs wird jedem Schüler ein schriftliches Zeugniß über sein Betragen und seinen Fleiß in dem abgelaufenen Quartale ausgehändigt, das, von dem Aufseher des Schülers unterschrieben, dem Klassenordinarius wieder vorzulegen ist.

Jedem Schüler wird beim Abgange von der Anstalt ein Abgangszeugniß unentgeltlich übergeben und ist dasselbe für den spätern Gebrauch sorgfältig aufzubewahren. Solche, welche durch Beschluß der Lehrerconferenz von Obertertia nach Secunda versetzt worden sind, erlangen hierdurch, auch wenn sie nicht wirklich die Secunda kürzere oder längere Zeit besucht, sondern sofort die Anstalt verlassen haben, die Berechtigung zum einjährigen freiwilligen Militärdienste, vorausgesetzt, daß sie sich vor dem 1sten Mai desjenigen Jahres, in welchem sie 20 Jahre alt werden, bei der Departements-Prüfungs-Commission mit dem erhaltenen Abgangszeugnisse melden.

Der Sommercursus beginnt Donnerstag den 23. April, Morgens 7 Uhr.

Köhler.

E. Ordnung der öffentlichen Prüfung.

Dienstag den 7. April 1857.

Vormittag von 9 bis 1 Uhr.

Quarta.

Geographie: Professor Dr. v. Klöden.
Naturgeschichte: Oberlehrer Dr. Hanstein.

Unter-Tertia.

Französisch: Professor Dr. Rosenberg.
Geometrie: Professor Dr. Barentin.

Ober-Tertia.

Geschichte: Professor Dr. Rosenberg.
Algebra: Professor Röber.

Secunda.

Englisch: Oberlehrer Dr. Büchmann.
Physik: Professor Dr. Barentin.

Prima.

Geometrie: Professor Röber.
Chemie: Director Dr. Köhler.

Gesang: Musikdirector Schneider.



